

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-166385

(43)Date of publication of application : 11.06.2002

(51)Int.Cl.

B25J 17/00

B64G 1/24

(21)Application number : 2000-367106

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 01.12.2000

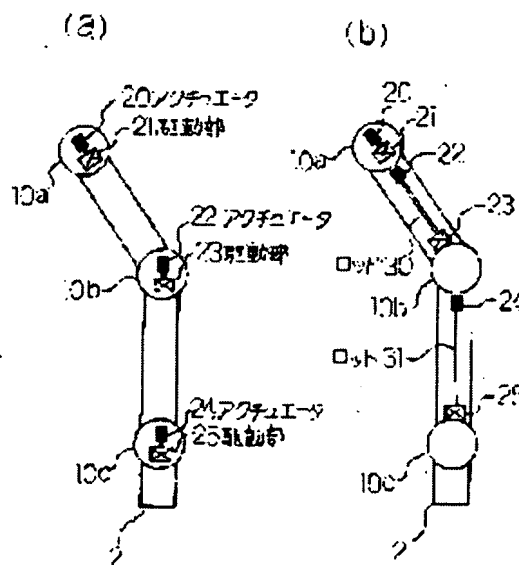
(72)Inventor : KAWASAKI SHUICHI

(54) DRIVING MECHANISM FOR ROBOT ARM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a driving mechanism for a robot arm capable of reducing weight and inertial force of a tip part of an arm.

SOLUTION: Conventionally, an actuator 22 and a driving part 23 are installed in a connection part 10b in a middle part of a multifunctional arm of the robot. In this driving mechanism for the robot arm, however, the actuator 22 and the driving part 23 are transferred and disposed in an arm of an upper side as shown in the figure 1 (b), and the actuator 22 and the driving part 23 are connected with a rod 30 to transmit power. Similarly, an actuator 24 and a driving part 25 in a connection part 10c of a tip part are also transferred and disposed in an arm of an upper side, and the actuator 24 and the driving part 25 are connected with a rod 31 to transmit power. The weight and the inertial force of the tip part thereof is reduced because the actuators 22 and 24, and the driving parts 23 and 25 are respectively transferred to a shoulder part, in other words, a main body side.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

.

.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-166385

(P2002-166385A)

(43)公開日 平成14年6月11日(2002.6.11)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 2 5 J 17/00

B 2 5 J 17/00

J 3 F 0 6 0

B 6 4 G 1/24

B 6 4 G 1/24

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-367106(P2000-367106)

(71)出願人 000006208

(22)出願日 平成12年12月1日(2000.12.1)

三菱重工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 川崎 秀一
名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株式会社名古屋航空宇宙システム製作所内

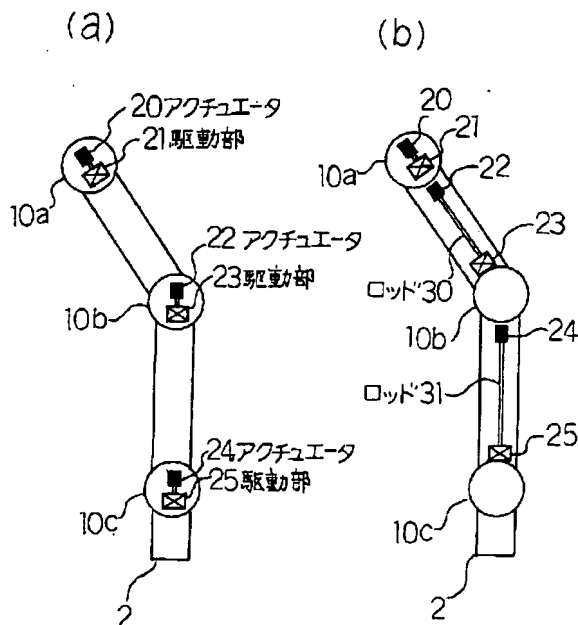
(74)代理人 100069246
弁理士 石川 新 (外1名)
Fターム(参考) 3F060 AA09 EA10 GB15 HA00 HA40

(54)【発明の名称】 ロボットアームの駆動機構

(57)【要約】

【課題】 ロボットアームの駆動機構に関し、アーム先端の重量を軽くして先端の慣性力を小さくする。

【解決手段】 ロボットの多機能アームの中間の連結部10b内には従来は図1(a)のようにアクチュエータ22と駆動部23が装着されていたが、これらを図1(b)のように上部のアーム内に移設し、22と23間はロッド30で連結して動力を伝達する。同様に、先端の連結部10cのアクチュエータ24と駆動部25も上部のアームへ移設し、24と25との間はロッド31で連結し動力を伝達する。アクチュエータ22、24と駆動部23、25が、それぞれ肩部、即ち本体側へ移動したので、その分先端側が軽くなり、先端の慣性力も小さくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロボット本体に連結される本体連結部と、同本体連結部に連結され複数の単一アームをそれぞれアーム連結部で連結したアーム組立体とからなるロボットアームにおいて、前記アーム連結部に連結する下部アームを駆動するアクチュエータと駆動機構とは同連結部に連結される上部アーム内に装着され、前記アクチュエータは前記上部アームの上端側へ、前記駆動機構は前記上部アームの下端側へ、それぞれ配設されると共に、前記アクチュエータと前記駆動機構との間はロッドで連結され、同駆動機構は前記アーム連結部に連結され、これを駆動することを特徴とするロボットアームの駆動機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はロボットアームの駆動機構に関し、ロボットアームの駆動部品を先端側から本体取付部に集約することにより手首部に加わる慣性力を小さくし、操作性を良好とするものである。

【0002】

【従来の技術】宇宙ステーションのモジュール本体の船外での点検や構造物の交換、船内での機器の操作や取付け、取外し、等を目的としたロボットについて現在、本出願人によって種々計画されているが、その一例を図 4 により説明する。図において、1 は本体であり、下面四隅には 4 本の多機能アーム 10、11、12、13 が設けられている。多機能アーム 10 は連結部 10a、10b、10c で連結されて三次元方向に自由に回動可能であり、同様に、多機能アーム 11 は連結部 11a、11b、11c で、多機能アーム 12 は連結部 12a、12b、12c で、又、多機能アーム 13 も連結部 13a、13b、13c でそれぞれ連結され、4 本のアーム 10、11、12、13 を伸縮自在に変化させて自由に移動できる構成である。

【0003】各アーム 10、11、12、13 の連結部 10c、11c、12c、13c には操作具 2 が連結されている。操作具 2 には側面にカメラ 3 とライト 4 が取付けられ、図示省略の制御装置によりライト 4 を点灯し、カメラ 3 の映像を取り込んでデータ処理し、状況監視及び位置の確認を行う。操作具 2 は構造体を取付けている四隅のボルト頭、等を把持するアダプタを備え、又はボルトを外し、アームを固定するためのネジアダプタ、等が装着されている。このような構造のロボットには制御装置、即ち、制御用 CPU 14 を有し、各多機能アーム 10～13 の各連結部のモータの駆動や、アーム先端の操作具 2 の操作を制御し、ロボット本体 1 を構造体に沿って操作具 2 で構造体の突起物、例えばボルト頭を把持して多機能アーム 10～13 を順次移動させ、作動させるものである。このようなロボットは本体 1 内の単一の制御用 CPU 14 により各アームの運動を統括し、

て制御している。ロボットには各連結部の各々に三次元方向の動きを行うモータや、各々の操作具を駆動させる多数のモータ、アクチュエータが装備されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述のように現在計画されている宇宙での作業用ロボットは連結部で屈曲可能に連結された多機能アームを複数本有し、これらアームを用いて構造物上を走行したり、その先端に取付けた操作具により物体を把持したりすることにより各種の作業を実施している。これらの多機能アームは連結部を屈曲させ複雑な動きを必要とし、小型のモータやアクチュエータ、それらの配線、歯車、リンク機構、等の精密な部品を多く装備している。これらモータや駆動部品は各関節、即ち各連結部に装備されており、特に手首部となる操作具が取付けられる先端部には駆動部品が多く、重量が増大し、アームを動かすと重量のアンバランスにより先端の慣性力が大きくなる。

【0005】そこで本発明はロボットアームを駆動するアクチュエータや駆動部の機能部品をできるだけアームの取付部近くに取付け、先端部の重量を軽くしてアーム先端部の慣性力を小さくしてアームの操作性を良好にすることができるとするロボットアームの駆動機構を提供することを課題としてなされたものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は前述の課題を解決するために次の手段を提供する。

【0007】ロボット本体に連結される本体連結部と、同本体連結部に連結され複数の単一アームをそれぞれアーム連結部で連結したアーム組立体とからなるロボットアームにおいて、前記アーム連結部に連結する下部アームを駆動するアクチュエータと駆動機構とは同連結部に連結される上部アーム内に装着され、前記アクチュエータは前記上部アームの上端側へ、前記駆動機構は前記上部アームの下端側へ、それぞれ配設されると共に、前記アクチュエータと前記駆動機構との間はロッドで連結され、同駆動機構は前記アーム連結部に連結され、これを駆動することを特徴とするロボットアームの駆動機構。

【0008】本発明においては、従来アーム連結部内に装着されているアクチュエータと駆動機構とは連結部の上部アーム内に装着され、アクチュエータの駆動力はロッドによりアーム下端の駆動機構へ伝達される。駆動機構はその動力をアーム連結部に伝え、アーム連結部に接続される下部アームを所望の位置へ回動させる。従って、従来の連結部に存在していたアクチュエータと駆動機構は、それぞれ上部のアームへ取付けられ、ロボットアームの重量部品であるアクチュエータとその駆動機構がアームの肩部、即ち本体取付部側に集約され、アーム先端部がその分軽くなり、アーム作動時の慣性力が低減し、ロボットアームの機動性が良好となる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の一形態について図面に基づいて具体的に説明する。図1は本発明の実施の一形態に係るロボットアームの駆動機構を示し、

(a)は従来のアーム駆動機構の構成図、(b)は本発明のアーム駆動機構の構成図である。なお、図では図4に示す多機能アーム10について発表して説明するが、その他の多機能アーム11, 12, 13も同様の構造であるので、これらの説明は省略する。

【0010】図(a)において、従来の多機能アーム10には、本体1に取付けられた連結部10a内に、これを駆動するモータ等からなるアクチュエータ20、アクチュエータ20に連結し、連結部10cを駆動する駆動部21が内蔵されている。又、途中の連結部10bにも、同様にこれを駆動するアクチュエータ22、アクチュエータ22に連結される駆動部23が内蔵され、更に先端部の連結部10cにも、アクチュエータ24、駆動部25が内蔵されている。

【0011】上記の従来の多機能アームの構造においては、アームの先端部には連結部10cを駆動するアクチュエータ24、駆動部25が内蔵されており、更に、操作具2が取付けられ、操作具2には各種の工具、アダプタ類が装着され、これらを駆動するモータ類も操作具2内に内蔵されており、先端部の重量が増大する構造である。このような多機能アーム10が動くと先端部の重量が大きいので慣性力が大きくなり、迅速な作動と正確な位置の制御に負担となってしまう。

【0012】図(b)の本発明において、本体1との連結部10aには、従来と同じくアクチュエータ20と駆動部22が内蔵されており従来と変化がないが、途中の連結部10b内のアクチュエータ22は上部のアームに移動し、これを連結部10aのアーム付根部に装着し、駆動部23も連結部10b内から上部のアーム内に移動している。アクチュエータ22と駆動部23とはロッド30で連結し、駆動部23はロッド30によりアクチュエータ22から駆動力が伝達され、駆動部23はアーム側から連結部10bの関節部の駆動を行う。従って連結部10b内のアクチュエータ22や駆動部23は、その上部のアーム側に移動し、重量部品がアームの本体側へ集約されるので、連結部10bはそれだけ軽くなっている。

【0013】同様に連結部10c内のアクチュエータ24と駆動部25も連結部10c内から、その上部のアームに移動し、アクチュエータ24は中間の連結部10bの取付部へ、駆動部25もアーム側へ、それぞれ装置され、駆動部25はロッド31により上部のアクチュエータ24からの駆動力を受け、連結部10cの関節機構を駆動する。従って、アーム先端の連結部10c内のアクチュエータ24、駆動部25は、その上部のアーム側に移動し、重量部品が先端部から上部へ集約され、先端の連結部10cはそれだけ軽くなる。

【0014】図2は本体側の連結部とアーム駆動部の配置の一例を示す詳細な構成図である。図において、本体1側に接続する連結部10a内にはアクチュエータ20と駆動部21とが内蔵されており、アクチュエータ20は、連結部10aに連結するアーム先端を後述する方向へ移動させる θ_x 、駆動部21(A)を駆動するアクチュエータ20(A)と、アーム先端を後述するように移動させる θ_y 、駆動部21(B)を駆動するアクチュエータ21(B)とを備えている。連結部10aは本体1側にアームを連結し、このアーム先端を θ_x 、 θ_y 、駆動部21(A)、21(B)により駆動し、アーム先端の連結部10bを任意の位置へ移動可能としている。なお、 θ_x 、 θ_y は、X、Y、Zの3次元座標において、例えばX-Y座標面内での先端の移動角を θ_x 、Y-Z座標面内での先端の移動を θ_y として表示している。

【0015】又、連結部10aに連結されているアームには、その先端の連結部10bを駆するアクチュエータ22が連結部10a側に、駆動部23が先端側に、それぞれ設けられ、両者の間はロッド30で連結され、アクチュエータ22の駆動力を駆動部23へ伝えている。アクチュエータ22は、連結部10bに連結するアーム先端を上記と同様にX-Y平面内で移動させる θ_x 、駆動部23(A)を駆動するアクチュエータ22(A)と、アーム先端をY-Z平面内で移動させる θ_y 、駆動部23(B)を駆動するアクチュエータ22(B)とを備えている。

【0016】連結部10bは、その上部のアームに装着された θ_x 、 θ_y 、駆動部23(A)、23(B)により、 θ_x 方向、 θ_y 方向へ任意に回転駆動され、その先端に連結された連結部10cを任意の位置へ移動させることができる。又、 θ_x 、 θ_y 、駆動部23(A)、23(B)の駆動はアーム上部へ取付けられているアクチュエータ22(A)、22(B)からロッド30(A)、30(B)により連結され、駆動力が伝達される。

【0017】図3はアーム先端部の連結部の駆動機構を示す構成図であり、先端部の連結部10cの駆動部である。図において、連結部10に従来装着されていたアクチュエータ24と駆動部25は、それぞれ上部のアーム側へ取付けられ、連結部10cは関節部のみとし駆動部をなくしたものである。連結部10cは、上記図2の側と同様にアーム側の θ_x 、駆動部25(A)で先端の操作具2を移動させ、 θ_y 、駆動部25(B)でそれぞれ移動がなされる。これら θ_x 、 θ_y 、駆動部25(A)、25(B)は、それぞれアクチュエータ24(A)、24(B)によりロッド31(A)、31(B)により駆動力が与えられる構成である。

【0018】以上説明した実施の形態によれば、多機能アーム10の中間の連結部10bを駆動するアクチュエータ22と駆動部23とを連結部10b内からその上部のアームへ、先端の連結部10cのアクチュエータ24

と駆動部25とを連結部10c内からその上部のアームへ、それぞれ移動して駆動部品をアームに装着するようにしたので、多機能アーム先端部の重量部品がアームの肩部、即ち本体1側へ集約され、先端部が軽くなって移動時の慣性力が小さくなり、機動性が良好となるものである。

【0019】

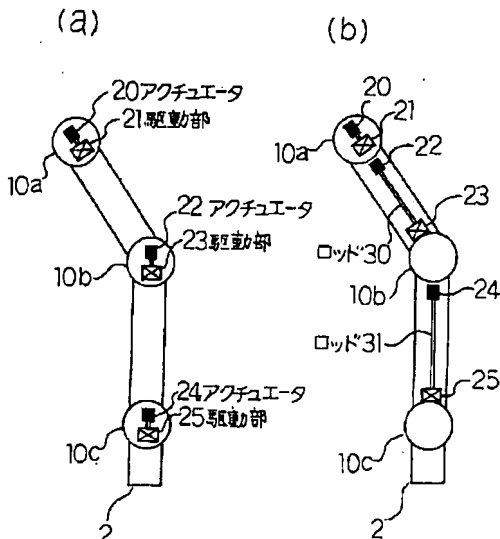
【発明の効果】本発明のロボットアームの駆動機構は、ロボット本体に連結される本体連結部と、同本体連結部に連結され複数の単一アームをそれぞれアーム連結部で連結したアーム組立体とからなるロボットアームにおいて、前記アーム連結部に連結する下部アームを駆動するアクチュエータと駆動機構とは同連結部に連結される上部アーム内に装着され、前記アクチュエータは前記上部アームの上端側へ、前記駆動機構は前記上部アームの下端側へ、それぞれ配設されると共に、前記アクチュエータと前記駆動機構との間はロッドで連結され、同駆動機構は前記アーム連結部に連結され、これを駆動することを特徴としている。

【0020】このような駆動機構により、従来の連結部に存在していたアクチュエータと駆動機構は、それぞれ上部のアームへ取付けられ、ロボットアームの重量部品であるアクチュエータとその駆動機構がアームの肩部、即ち本体取付部側に集約され、アーム先端部がその分軽くなり、アーム作動時の慣性力が低減し、ロボットアームの機動性が良好となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態に係るロボットアームの駆動機構を示し、(a)は従来のアーム駆動機構の全体*

【図1】



*の構成図、(b)は本発明の構成図である。

【図2】本発明の実施の一形態に係るロボットアームの本体側連結部とアームの駆動機構の構成図である。

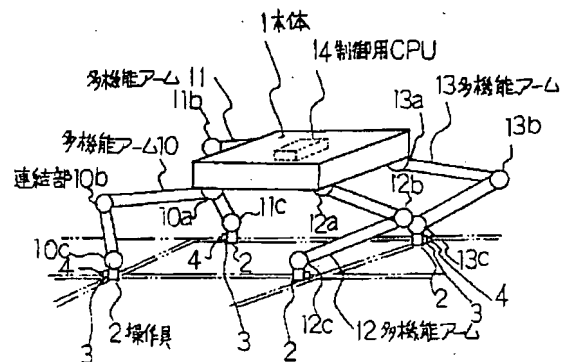
【図3】本発明の実施の一形態に係るロボットアームの先端側の連結部とアームの駆動機構の構成図である。

【図4】宇宙ステーションでの作業用ロボットの一例を示す斜視図である。

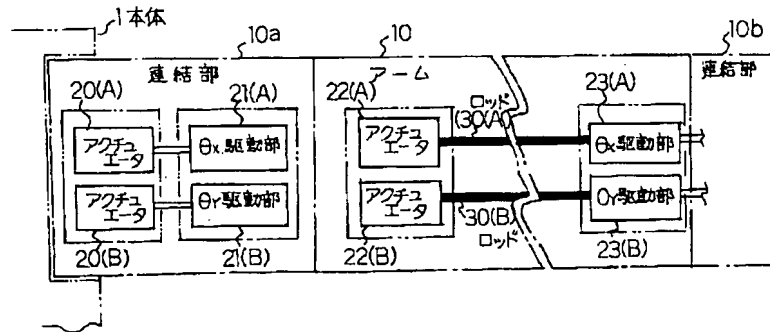
【符号の説明】

10, 11, 12, 13
多機能アーム
10a, 10b, 10c
連結部
20, 20(A), 20(B)
アクチュエータ
21, 25
駆動部
21(A), 23(A), 25(A)
 θ_x 駆動部
21(B), 23(B), 25(B)
 θ_y 駆動部
22, 22(A), 22(B)
アクチュエータ
24, 24(A), 24(B)
アクチュエータ
30, 31
ロッド
30(A), 30(B), 31(A), 31(B)
ロッド

【図4】



【図2】



【図3】

